



Hy PATENT

Atty. Docket No. 678-346 (P8874)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Dong-Ho Cho et al.
SERIAL NO.: 09/383,802
FILED: August 26, 1999
FOR: DEVICE AND METHOD FOR COMMUNICATING PACKET
VOICE DATA IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

Dated: November 15, 1999

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 35311 filed on
August 26, 1998 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States
Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant
Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 15, 1999.

Dated: November 15, 1999

Paul J. Farrell



021. 2. 15

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제35311호
Application Number

출원년월일 : 1998년 8월 26일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



1999 년 9 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-035311

【출원일자】 1998/08/26

【국제특허분류】 H04M

【발명의 국문명칭】 무선 패킷 음성 데이터 통신장치 및 방법

【발명의 영문명칭】 APPARATUS AND METHOD FOR COMMUNICATING WIRELESS
PACKET VOICE DATA

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이건주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가 110-2

【발명자】

【국문성명】 조동호

【영문성명】 CH0, Dong Ho

【주민등록번호】 560403-1031114

【우편번호】 137-070

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1334 신동아아파트 6동 1105호

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 이성원

【영문성명】 LEE, Sung Won

【주민등록번호】 720222-1024911

【우편번호】 132-045

【주소】 서울특별시 도봉구 창5동 300번지 상아아파트 6-407호

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 김영기

【영문성명】 KIM, Young Ky

【주민등록번호】 620107-1074324

【우편번호】 135-280

【주소】 서울특별시 강남구 대치동 선경아파트 12-1401

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 이현석

【영문성명】 LEE, Hyun Suk

【주민등록번호】 690513-1227017

【우편번호】 138-790

【주소】 서울특별시 송파구 잠실3동 주공아파트 4단지 420동 106호

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 김선미

【영문성명】 KIM, Sun Mi

【주민등록번호】 720713-2041210

【우편번호】 120-103

【주소】 서울특별시 서대문구 홍은3동 104-9호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 22 면 22,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 51,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 매체 접근 제어 프로토콜을 이용하여 무선 환경에서 패킷에 기반한 음성 서비스를 지원할 수 있는 무선 패킷 음성 프로토콜을 제안한다. 제안한 무선 패킷 음성 프로토콜은 회선형 서비스 중심인 기존 이동 통신의 음성 서비스 구조를 패킷형 서비스 개념에서 지원하도록 한다. 이를 통하여 기존의 방안들에서 음성 트래픽이 발생하지 않아도 무선 자원을 할당하여야 하는 단점을 제거하므로써, 유선에 비교하여 매우 제한된 무선 자원의 활용을 극대화하고 음성의 묵음 구간을 기지국에서 다른 사용자에게 통계적 다중화 기법을 통하여 할당하도록 하므로써 동시에 수용할 수 있는 음성 사용자의 증대를 가능하게 한다.

【대표도】

도 10

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 패킷 음성 데이터 통신장치 및 방법

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 이동통신 시스템에서 음성 서비스를 지원하는 구조의 채널 상태 천이를 도시하는 도면.

도 2는 종래의 유선 통신망에 기반한 패킷 음성 서비스를 지원하는 구조의 채널 액세스 상태 천이를 도시하는 도면.

도 3은 고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 매체 접근 제어 프로토콜의 상태 천이를 도시하는 도면.

도 4는 고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 물리 계층의 채널 상태 천이를 도시하는 도면.

도 5은 고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 통신 프로토콜 구조와 본 발명인 무선 패킷 음성 프로토콜의 상관관계를 도시하는 도면.

도 6은 본 발명에서 가변 길이 음성 프레임의 분할 및 조립 기능을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명에서 음성 정보를 무선단으로 전송하기 위한 음성 패킷의 구조를 도시하는 도면.

도 8은 본 발명에서 패킷 음성 프레임을 전송을 위한 매체 접근 제어 프레임의 구조를 도시하는 도면.

도 9는 본 발명에서 매체 접근 제어 프로토콜과 물리 채널 상태에 따른 패킷 음성 채널의 할당 과정을 도시하는 도면.

도 10은 본 발명에서 패킷 음성 기능을 지원하는 상태 천이를 도시하는 도면.

도 11은 본 발명에서 무선단의 지연 보상을 위한 동기화 기능을 도시하는 도면.

도 12는 본 발명에서 지연된 음성 프레임을 수신한 경우를 도시하는 도면.

도 13a, 13b, 13c는 본 발명에서 예러가 포함된 음성 프레임을 수신한 경우를 도시하는 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 통신시스템에서 패킷형 음성 서비스를 지원하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 보다 많은 수의 음성 사용자들을 지원할 수 있는 패킷 음성 통신장치 및 방법에 관한 것이다.

종래의 기술로서, 기존 이동전화 시스템에서 음성 서비스를 제공하는 회선형 음성 프로토콜 구조와 유선망에서 고려된 패킷 음성 프로토콜이 있다.

종래의 이동 전화시스템에서 제공하는 회선형 음성 프로토콜은 일반 유선 전화 서비스와 마찬가지로, 음성 호의 설정과정을 통하여 고정 대역 혹은 호의 해제 시까지 자원이 고정적으로 할당되는 방안이다. 이는, 현재 IS-95, GSM(Global

System for Mobile communication) 등의 이동 통신망의 음성 서비스에 해당하는 경우로서, 이동단말기와 기지국간에 음성 서비스를 위한 호가 설정됨에 따라 고정적인 무선 자원이 호의 해제시까지 할당된다. 따라서, 회선형 음성 프로토콜은 도 1에 나타난 것과 같이 호의 설정시부터 호의 해제시까지 고정적인 자원이 할당된다. 고정적으로 할당된 채널은 사용자가 음성 트래픽을 생성하지 않는 경우에도 해당 사용자에게 고정적으로 할당되므로써, 다른 사용자가 사용할 수 없게 된다.

음성 트래픽의 특성상 사용자가 음성 트래픽을 생성하는 발음 구간이 존재하며, 반대로 사용자가 음성 트래픽을 생성하지 않는 구간인 묵음 구간이 존재한다. 구간비율은 국가적 혹은 사용자마다의 특성상 차이가 있지만, 일반적인 경우에 있어서 연구 논문 및 사용자의 특성 분석을 통하여 발음 구간과 묵음 구간의 비율은 대개 '발음구간:묵음구간 = 300 ms:700 ms' 혹은 '1 sec:1.35 sec' 수준인 것으로 조사되었다.

결론적으로 회선형 음성 서비스를 이용하는 방안은 고정적인 대역이 항상 할당되므로 인하여, 음성 품질의 지원면에서는 가장 최적의 방안으로서 고려될 수 있다. 그러나, 사용자측면에서 음성 트래픽을 생성하지 않는 묵음 구간에 대해서도 과금이 되어야 하므로써 과중한 서비스 요금을 지급해야하는 문제가 있다. 사업자측면에서도 유선과 비교하여 매우 작은 대역인 무선 자원을 제한된 사용자들만이 사용하게 함으로서 대역의 효율적인 사용이 억제되는 단점이 발생한다.

따라서, 회선형으로 지원되던 서비스 구조를 패킷형으로 변경하므로써, 묵음 구간시에는 다른 활성화된 사용자가 채널을 공유하게 할 수 있다면, '발음구간:묵음구간'의 비율은 대개 '발음구간:묵음구간 = 300 ms:700 ms' 혹은 '1 sec:1.35 sec' 수준인 것으로 조사되었다.

음구간 = 300 ms:700 ms'인 경우에 있어서, 이론상 3배이상의 가입자를 추가적으로 지원할 수 있는 획기적인 성능 향상이 가능하다.

그러나, 지금까지 이에 대한 연구가 매우 미진했던 이유로는 기존 음성 전화 시스템에서의 무선 자원 관리 기법이 매우 큰 지연을 요구함으로써 실시간적인 제어가 어려웠던 점을 들 수 있다. 특히, IS-95의 경우에 있어서 제일 먼저 20ms 제어 메시지 크기에 의한 제어 방식과 이에 기반한 제어 메시지 구조의 문제점이 있다. 즉, 기존의 IS-95 기반 시스템은 공용 채널을 통하여 호 처리 과정을 수행한 이후 inband 신호 방식을 통하여 신호 트래픽과 음성 트래픽이 한 채널을 통하여 다중화된 구조로서 서비스되는 방식을 지원하였다. 따라서, 묵음 구간시에는 트래픽 채널을 해제하고, 발음 구간시에만 트래픽 채널을 할당 받는 구조를 지원하기 위해서는 발음 구간으로의 천이시에 공용 채널을 통하여 트래픽 채널을 획득하는 과정이 필수적으로 요구되었다. 또한, 경쟁적인 채널 획득과정에서의 충돌에 따른 지연이 발생한다. 아울러, inband 신호 방식에 기반하므로, 묵음 구간시에 트래픽 채널을 해제한다면 사실상 제어 정보의 송수신은 불가능하다. 특히, 전력 제어와 같은 각종 기능들이 트래픽 채널의 동작과 연계되므로 이의 동적 할당 및 해제는 불가능한 구조이다. 특히, 20ms 제어 메시지의 이용은 처리 시간을 고려한다면 활성화시의 트래픽 채널 할당 요청과 해제 과정에 수백 ms 수준의 지연을 야기하므로써, 사실상의 음성 서비스 품질을 지키지 못하는 결과를 초래한다.

종래의 유선망에서 고려된 패킷 음성 프로토콜들은 묵음 구간과 발음 구간을 가지는 음성 서비스의 특성을 활용하므로써, 제한된 대역을 효율적으로 사용한다.

아울러, 연결형 회선 기술이 시간 단위의 과금을 수행하는데 비교하여, 패킷 단위의 과금을 통하여 사용자가 실질적으로 망을 사용한 정보를 기반으로 하여 과금을 수행할 수 있는 장점을 제공한다.

지금까지 연구되어진 패킷 음성 서비스들은 모두 유선망을 기반으로 하여 설계되고 개발되어져 왔다. 따라서, 무선 망에서 이러한 서비스를 지원하고자 하는 방안에 대해서는 논의만 있었을 뿐 구체적인 방안들이 제안되지는 못하고 있는 실정이다. 이는 앞서의 회선형 방식의 장단점에서 살펴보았듯이, 현재의 이동 전화 서비스가 패킷에 기반한 기술을 지원하기에 불가능한 구조를 가지는 점에 기인한다.

현재 패킷 음성 서비스의 근간을 이루는 기술은 ITU-T(International Telecommunication Union) G.764에 권고되고 있는 '패킷화된 음성 프로토콜' 기술을 고려할 수 있다. 이는 랜(LAN) 기술로서 많이 활용되고 있는 공용 채널 접근 방식을 고려하여 설계되었으나, 일단의 유선 통신망에서 활용이 가능하다. 근래에 들어서 활발하게 수요가 증가하고 있는 인터넷(internet) 상의 패킷 음성 서비스인 인터넷 폰(phone)도 이 기술을 기반으로 하여 설계되었다. 현재 각광받는 인터넷 폰과 ITU-T G.764와의 가장 큰 차이점은 ITU-T G.764가 2계층 프로토콜인데 반하여, IETF(Internet Engineer Task Force)의 RTP/RTCP(Realtime Transmission Protocol/Realtime Transmission Control Protocol)을 이용하는 인터넷 폰의 경우는 일반적으로 4계층 프로토콜로서 설계되었다는 점이다. 이는 RTP/RTCP와 같은 프로토콜의 경우는 IETF를 기반으로 하여 설계되었으므로, TCP/IP(Transmission

Control Protocol/Internet Protocol)망의 일부로서 구축하고자 한 의도가 있으며, 아울러, 기존의 IP망을 효과적으로 사용하고자 하는 설계의도 때문이다. 그러나, 실질적인 운용 방식에 있어서는 거의 동일한 특성을 가진다.

ITU-T G.764 기술을 무선망으로 확장하는 경우에 발생하는 문제점은 ITU-T G.764와 같은 기존의 유선망 기반 패킷 음성 프로토콜들이 대부분 공용 채널을 경쟁적으로 사용하도록 되어 있다는 점이다. 즉, 랜의 가장 일반적인 환경인 이더넷(ethernet)의 경우는 공용 채널을 사용하여, 전송할 트래픽이 있는 경우에는 경쟁적으로 트래픽을 전송하도록 한다. 따라서, 도 2에 나타난 것과 같이, 공용 채널의 획득에 따른 별도의 채널 예약 기법이 필요하지 않으며, 이의 해제 단계도 필요없다는 점이다. 아울러, 충돌의 유무를 송신단이 검출할 수 있는 점도 유선망에서 비연결형 서비스 구조로서 통신하는 특징으로 볼 수 있다.

무선 통신망의 경우에는 공용 채널을 별도의 예약 없이 사용하는 경우에 있어서, 충돌로 인한 지연이 매우 큰 영향을 끼칠 수 있다. 즉, 무선 환경에서는 기본적으로 충돌의 검출이 불가능하며, 충돌 기법을 이용하는 방안의 성능이 비교적 낮으므로 충돌에 기반한 방안을 이용한 무선 패킷 음성 프로토콜의 설계는 매우 어렵다. 특히, 코드 분할 다중 접속 기술을 고려한다면, 전력 제어 및 동기화의 문제 등으로 인하여, 공용 채널을 기반으로 한 경쟁 기술 중심 패킷 음성 프로토콜의 지원은 실제적으로 불가능한 구조라고 할 수 있다.

아울러, 공중 이동 통신망의 경우에는 단순히 음성 트래픽의 전송뿐만 아니라, 호의 유지와 각종 제어 정보의 교환을 위한 신호 및 제어 정보의 송수신이 필

요하므로 이러한 공용 채널 기반 경쟁 기법은 지원이 어렵다. 특히, 이동체의 핸드 오버를 고려할 경우에는, 공용 채널을 통한 핸드오버 관련 정보의 송수신 및 처리 메시지의 송수신은 처리에 따른 지연 및 경쟁에 따른 처리의 불편함으로 인하여 극히 어렵다.

따라서, 기존의 유선망을 기반으로하여 설계된 ITU-T G.764 혹은 IETF RTP/RTCP와 같은 패킷 음성 프로토콜들은 무선 채널 환경 특별히 코드 분할 다중 접속 기술을 이용하는 무선 채널 환경에서 효과적으로 이용하기가 매우 어려운 문제점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서, 본 발명의 목적은 고속 패킷 데이터 시스템의 한정된 무선 자원을 보다 효과적으로 사용할 수 있도록 하므로써, 보다 많은 수의 음성 사용자들을 동시에 지원할 수 있는 무선 패킷 음성 프로토콜을 고속 패킷 데이터 서비스의 지원이 가능한 무선 매체 접근 계층을 기반으로 하여 제안하는데에 있다.

본 발명의 다른 목적은 패킷 음성 프로토콜의 상태 천이 및 동작 시나리오의 제안, 그리고 부가적인 동작 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 무선 음성 패킷 방법을 지원하는 프로토콜의 계층 구조, 패킷 음성 서비스 호의 설정 및 해제 기능을 지원하는 방안, 가변 길이 음성 패킷의 분할 및 조립 처리 기능, 에러 검출 및 보상 기능, 동기화 기능, 패킷 음성 트래픽 채널의 할당 및 해제 방안, 묵음 제거 기능, 묵음 구간시 잡음 생성 기능, 패킷 음성 프레임 구조, 패킷 음성 서비스 지원을 위한 매체 접근 제어 계층의 프

레이م 구조를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 기존 이동 전화 서비스 및 유선 패킷 음성 서비스와 연동할 수 있는 무선 패킷 음성 프레임 구조를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

본 발명의 구성 및 작용은 기본적으로 TIA의 cdma2000을 기반으로하여 설명한다. 그러나, 본 발명은 cdma2000뿐만 아니라, 고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 모든 시스템에 적용할 수 있다.

cdma2000은 채널 구조에 있어서 논리 채널과 물리 채널로서 나뉘어 진다. 고속 패킷 데이터 서비스를 위한 매체 접근 제어 계층(MAC Layer)과 관련된 주요 논리 채널과 물리 채널은 다음과 같다.

cdma2000의 매체 접근 제어 계층이 이용하는 주요 논리 채널은 다음과 같이 정리된다. 특별히, 역방향시에는 채널의 앞에 'r-'을 붙이고, 순방향시에는 채널의 앞에 'f-'를 붙이므로써 구분한다. 논리 채널의 기능에 대한 설명은 다음과 같다.

dsch(Dedicated Signaling Channel; 전용 시그널링 채널)는 Active/Control-Hold(데이터전송/제어유지)상태에서만 할당되며, 이동 단말에 대하여 전용적인 용도로 할당된다. dsch는 L3/Call-Control 제어 메시지를 송수신하는 데에 이용하며, 5/20ms 메시지에 기반하여 동작한다. dmch(Dedicated MAC Channel; 전용 매체접근제어 채널)는 Active/Control-Hold 상태에서만 할당되며, 이동 단말에 대하여 전용적인 용도로 할당된다. dmch는 매체 접근 제어 계층의 제어 메시지를 송수신하여 전용 트래픽 채널을 제어하는 데에 이용하고, 5ms 메시지에 기반하

여 동작한다. cmch(Common MAC Channel;공용 매체접근제어 채널)는 Suspended/Dormant(대기/도먼트) 상태에서만 할당되며, 여러 단말이 공유하는 채널로서 할당된다. cmch는 매체 접근 제어 계층의 제어 메시지를 송수신하는데 이용하며, 20ms 메시지에 기반하여 동작한다. dtch(Dedicated Traffic Channel;전용 트래픽 채널)는 Active(데이터전송) 상태에서만 할당되며, 이동 단말에 대하여 전용 채널로서 할당되고, 트래픽의 송수신을 수행하는데에 활용한다. ctch(Common Traffic Channel;공용 트래픽 채널)는 Dormant(도먼트) 상태에서만 할당되며, 이동 단말에 대하여 공용 채널로서 할당되고, 트래픽의 송수신을 수행하는데에 활용한다.

cdma2000의 매체 접근 제어 계층이 이용하는 주요 물리 채널은 다음과 같이 정리된다. 논리 채널과 마찬가지로 역방향시에는 채널의 앞에 'R-'을 붙이고, 순방향시에는 채널의 앞에 'R-'를 붙이므로써 구분한다.

DCCH(Dedicated Control Channel)는 전용 제어 채널로서 각 이동 단말에게 전용적인 용도로서 할당된다. DCCH는 DTX(Dis-continuous Transmission;불연속 전송) 모드를 통하여 트래픽이 있는 경우에만 채널의 대역을 사용하는 방식이며, 각각의 사용자들은 하나의 코드를 직교적인 long-code를 다르게 사용하므로써 공유하고, 상기 dsch/dmch와 매핑된다. CCCH(Common Control Channel)는 공용 제어 채널로서 각 이동 단말들이 경쟁적으로 획득하여 사용하는 채널이고, 상기 cmch와 매핑된다. FCH(Fundamental Channel;기본채널)는 IS-95와의 역 호환성을 고려하는 채널로서, 기존 IS-95의 Fundamental-Channel과 마찬가지로, 트래픽과 제어 정보의 송수신에 활용할 수 있다. SCH(Supplemental Channel;부가채널)는 IS-95B의

Supplemental-Channel에 대응되는 채널로서, 주로 트래픽의 전송을 수행하는 outband방식에 기반하고, 상기 dmch에 의하여 동적으로 할당되고 해제되는 구조를 지원한다. cdma2000의 매체 접근 제어 프로토콜의 상태천이도는 도 3에 나타나 있다. 도 3에서 나타나듯이 매체 접근 제어 프로토콜의 상태천이는 채널의 보유 상태에 따라 구분되며, 각각의 천이는 타이머 혹은 인위적인 프리미티브를 통하여 이루어진다.

각각의 상태에 따른 설명은 다음과 같다. 도 3을 참조하면, Null상태(널 상태)311은 호 설정 이전의 상태로서 아무런 연결 및 정보가 없는 상태이다. Initialization 상태(초기화 상태)312는 패킷 서비스의 초기화 요청으로 인하여 협의를 수행하는 과정으로서, 호 처리 및 각종 협상이 공용 채널을 통하여 이루어진다. Control Hold 상태(제어 유지 상태)313은 채널의 협상이 완료된 직후 혹은 전용 제어 채널인 상기 dsch/dmch가 연결된 상태이다. 이 경우에는 트래픽 채널의 할당이 dmch를 통하여 곧바로 이루어진다. Active 상태(데이터 전송 상태)314는 트래픽의 활성화로 인하여 전용 트래픽 채널인 dtch가 dmch를 통하여 할당되어 있으며, 이를 통하여 트래픽의 송수신이 이루어진다. Suspended 상태(대기 상태)315는 dsch/dmch와 같은 전용 채널을 해제하고, 공용 채널을 통하여 각종 제어 정보를 송수신하는 상태이다. Dormant 상태(도먼트 상태)316은 장기간동안 트래픽의 송수신이 없는 경우에 2계층 이하의 모든 채널을 해제하고, 모든 정보를 제거하는 상태이다. 단지 PPP에 관련된 연결 정보만이 관리된다. 마지막으로 Reconnect 상태(재연결 상태)317은 Dormant 상태에서 전송할 트래픽이 발생하는 경우에 천이

하는 상태하며, PPP의 정보가 유지되는 점을 제외한다면, 초기 호설정과정과 동일한 절차를 수행한다.

여기서 상태 천이는 도 3에서 나타나듯이, 타이머에 기반하여 동작하는 것을 기본으로 한다. 즉, 제어 유지 상태313에서 전용 트래픽 채널을 획득하여 데이터 전송 상태314로 천이한 이후에 T_active시간 동안 트래픽의 송수신이 없는 경우에 있어서, 대기상태315로 천이한다. 아울러, 추가적으로 제어유지상태313에서 T_hold 시간 동안 트래픽의 송수신이 없는 경우에도 상기 대기상태315로 천이하며, 마찬가지로 상기 대기상태315에서 T_suspend 시간 후에는 도먼트 상태316로 천이한다.

cdma2000의 물리 채널은 전력 제어 및 빠른 매체 접근 제어 채널 제어를 위하여 일반 상태와 Sleep 상태를 가질 수 있다. 도 4는 고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 물리 계층의 채널 상태 천이를 도시한 도면이다.

상기 도 4를 참조하면, 음성 채널 해제상태411에서 음성 채널 할당이 요구되면 음성 채널 활성화상태412로 천이하며, 상기 음성 채널 활성화상태412에서 T_sleep 시간동안 데이터 송수신이 없으면 음성 채널 슬립상태413으로 천이한다. 여기서 전용제어채널을 통해 할당된 트래픽 채널은 전력제어 효과를 통한 이득을 얻을수 있다. 역으로, 상기 음성 채널 슬립상태413에서 송수신할 데이터가 발생하면 Wakeup 과정을 통해 다시 상기 음성 채널 활성화상태412로 천이하며, 상기 음성 채널 활성화상태412에서 음성 채널 해제가 요구되면 상기 음성 채널 해제상태411로 천이한다. 한편 상기 음성 채널 슬립상태413에서 음성 채널 해제가 요구되면, 바로 상기 음성 채널 해제상태411로 천이하여 할당되어 있는 음성채널을 해제한다. 상술

한 바와 같이 전용 제어 채널을 통하여 할당된 트래픽 채널은 T_sleep 시간동안 데이터 송수신이 없으면, Sleep 상태로 천이하여 전력 제어 효과를 통한 이득을 얻을 수 있다.

본 발명에서는 ITU-T G.764와 마찬가지로 음성의 직접적인 코딩 기술과는 독립적이다. 아울러, 호의 설정 및 해제와 관련된 사항은 향후 설계될 cdma2000의 호 처리 과정을 따른다. 따라서, 기존 유무선 음성 통신을 위한 음성 코딩 기술의 사용이 가능하며, 저품질 부터 고품질의 음성 서비스 지원이 가능하다. 특별히, 본 발명은 호 설정시에 사용할 CODEC 혹은 VOCODER의 협상을 수행하므로, ITU-T G.764 처럼 매 패킷마다 코딩 정보를 포함하는 오버헤드를 제거하였다. 아울러, 유선망 기반 패킷 음성 프로토콜과 마찬가지로 각종 에러 보완 기능을 포함하였으며, 이를 통하여 기존 유선망 기반 패킷 음성 프로토콜과의 연동이 용이하도록 하였다.

cdma2000의 매체 접근 제어 계층과 본 발명에서 제안하는 무선 패킷 음성 프로토콜(WPVCP:Wireless Packet Voice Protocol)을 기반으로 하여 정립한 cdma2000 통신망에서의 주요 프로토콜 계층 구조가 도 5에 나타나 있다.

상기 도 5를 참조하면, Upper layer는 OSI 7Layer의 계층 3 이상에 해당하는 상위계층에 해당하고, LCC와 MAC Layer는 OSI 7Layer중 계층2에 해당하며, MAC Layer는 매체접근제어 부계층을 나타내고, Physical Layer는 OSI 7Layer 중 계층 1에 해당한다.

좀더 자세히 살펴보면, 호제어/L3시그널링(Call Control/L3 Sinaling)은 서비스를 시작하고 해제시키는 시그널링 메시지를 전송한다. SRLP를 거치거나 또는

거치지 않고 MAC을 통해 논리채널인 dsch에 매핑되어 물리채널인 전용제어채널(DCCH)로 전송된다. PPP(point-to-point Protocol)은 계층3에서 사용하는 프로토콜로서, 인터넷상에서 데이터를 주고받기 위한 것이다. RRC를 통해 RLP 또는 RBP로 매핑되어 논리채널인 dtch를 타고 물리채널인 부가채널을 통해 상대방으로 전송된다. 또한, 음성 데이터는 WPCVP로 전달하여 음성을 패킷화하여 전송할수 있도록 한다. 패킷음성응용부(Packet Voice Application)은 음성을 일정한 길이를 갖는 패킷 데이터로 만들어 전송한다. SRLP(Signaling Radio Link Protocol)은 L3 시그널링 메시지를 처리하는 프로토콜 처리부이다. RRC(RLP-RBP Convergence Layer)는 데이터의 특징에 따라 라디오 링크 프로토콜(RLP;Radio Link Protocol)를 통해 서비스 할 것인지, RBP를 통해 서비스할 것인지를 결정하는 엔터티(entity)이다. RLP는 데이터를 송수신하는 노드(node)간에 링크를 설정한 후 많은 양의 데이터를 전송하는 방식을 말한다. RBP(Radio Burst Protocol)은 데이터의 양이 적은 경우 노드간 링크를 설정하지 않고 데이터를 전송하는 방식을 말한다. WPVCP(Wireless Packet Voice Convergence Protocol)은 음성을 패킷 형태로 전송함에 있어 전송 지연에 따른 동기화, 손실 보상 등의 기능을 제고하는 엔터티이다. DSCH(Dedicated Signaling Channel; 전용 시그널링 채널)은 L3 시그널링 메시지를 전송하는 이동국과 기지국간에 1대1로 설정되는 논리채널이다. DMCH(Dedicated MAC Channel; 전용매체접근제어채널)은 맥(MAC)부계층의 시그널링 메시지를 전소하는 이동국과 기지국간에 1대1로 설정되는 논리채널이다. DTCH(Dedicated Traffic Channel;전용트래픽 채널)은 사용자 데이터를 전송하는 이동국과 기지국간에 1대1

로 설정되는 논리채널이다. FCH(fundamental Channel;기본채널)은 제어데이터와 사용자 데이터가 모두 전송될수 있는 물리채널이다. SCH(Supplemental Channel;부가채널)은 사용자 데이터만 전송되는 물리채널이다. DCCH(Dedicated Control Channel;전용제어채널)은 이동국과 기지국간에 1대 1로 설정되는 물리채널이다. 제어채널다중화부(Control Channel Multiplexer)는 논리채널인 dsch, dmch를 물리채널인 FCH나 DCCH로 다중화하는 엔티티이다. 트래픽채널다중화부(Traffic Channel Multiflexor)는 논리채널인 dtch를 물리채널인 SCH로 다중화하는 엔티티이다.

상기 도 5에서 나타나듯이 WPVCP는 LLC(Logical Link Control;논리 링크 제어)계층에 속하므로, 데이터 계층 구조상의 DLC(Data Link Control; 데이터 링크 제어)와 동일한 계층을 가진다. WPVCP의 상위에는 WPVCP 전용의 패킷 음성 응용부의 지원이 가능하며, 이러한 형태에서는 패킷 음성에 기반한 패킷 음성 전용 단말기의 구축이 가능하다. 아울러, 인터넷 폰과 같은 IP 기반 패킷 음성 프로토콜의 경우도 PPP(Point to Point Potocol)를 통하여 WPVCP로의 연계가 가능하다. 이를 통하여 무선 환경을 고려하지 않고 작성된 인터넷 폰 서비스의 무선 채널상에서의 효율적인 지원이 가능하다. 본 연구에서는 기본적으로 패킷 음성 응용 서비스가 직접 WPVCP를 통하여 전송되는 구조에 대한 사항을 다루도록 한다.

본 발명에서 제안하는 WPVCP가 지원하는 주요 기능들은 다음과 같다.

먼저, 패킷 음성 서비스 호의 설정 및 해제 기능과 관련하여, 기본적으로 WPVCP는 패킷 음성 트래픽의 송수신에 대한 사항들을 정의하므로, 별도의 호 설정 및 해제 과정은 cdma2000 무선 접속 규격의 호 설정 및 해제 과정을 따르는 것을.

가정한다. 따라서, 패킷 음성 서비스의 지원을 위한 서비스 옵션, 패킷 음성 통신을 위한 CODEC 및 VOCODER의 파라메타들이 호 설정시의 제어 메시지에 포함되어 협의되어야 한다.

다음으로, 가변 길이 음성 패킷의 분할/조립 처리 기능과 관련하여, 기본적으로 패킷 음성 프로토콜은 가변 길이 WPVCP 프레임을 고정 길이단위로 동작하는 매체 접근 제어 계층 프레임 포맷으로 매핑하기 위한 분할 및 조립 기능을 도 6과 같이 지원한다. 일반적으로, 상기 매체 접근 제어 계층 프레임은 맨 먼저 서브 프레임 번호를 가지며, 분할된 패킷 음성을 저장하는 공간을 가지고, 다음으로 물리 계층과 공유하여 사용되는 CRC(Cyclic Redundancy Check)와 테일(Tail)비트를 가진다. 주기적으로 샘플링되는 음성 프레임이 가변 길이를 가지는데 반하여, cdma2000은 20ms 고정 길이의 매체 접근 제어 계층 프레임을 이용하므로, 20ms 길이를 넘는 경우에는 가변 프레임이 분할되고, 하나의 가변길이 프레임에서 분할된 각각의 서브 프레임은 시퀀스 번호가 필요하다. 기존의 IS-95는 서브 시퀀스의 지원 없이 전체 프레임의 조립 이후에 에러의 검출 및 복구가 이루어 졌으나, 음성의 경우는 가변 프레임의 일부가 파손되는 경우에 서브 프레임 단위의 보완 절차를 통하여 음성 복구를 수행한다.

다음으로, 패킷 음성 트래픽 채널의 할당 및 해제 방안과 관련하여, WPVCP는 cdma2000 매체 접근 제어 계층의 5ms DCCH를 통한 음성 채널 할당 방안을 지원한다. 따라서, cdma2000 매체 접근 제어 계층과 관련된 호 제어 방안이 음성 서비스를 위하여 조정된 파라메타를 가지고 동작하게 된다. 즉, cdma2000 매체 접근 제어

계층의 T_active/T_hold 타이머에 기반한 채널 제어 방안이 음성의 발음 및 묵음 구간과 매우 밀접한 관계를 가지고 동작하여야 한다. 이는 매우 중요한 부분으로서, 음성에 관련된 파라메타로 설정되지 않는다면, 매체 접근 제어 계층의 상태 천이로 인한 지연이 급증할 우려가 있다. 특히, 패킷 음성 서비스의 지원을 위해서는 매우 신속한 트래픽 채널의 할당과 해제 기능이 제공되어야 하므로, 제안된 WPVCP는 cdma2000 물리계층의 슬립모드(Sleep Mode)를 기본 구조로하여 동작한다.

다음으로, 묵음 제거 기능과 관련하여, WPVCP는 패킷 음성 서비스를 지원하므로, 기본적으로 음성의 활성화 구간에서만 트래픽을 생성하는 것을 가정한다. 따라서, 묵음 구간에서는 트래픽을 생성하지 않는 방안을 지원해야 한다. 이를 위하여 WPVCP에서 CODEC(Coder and Decoder)으로 수신된 정보를 일정 기준에 의하여 제거하거나, CODEC단에서 지원하는 방안을 고려할 수 있다. 묵음 구간시 잡음 생성 기능과 관련하여, CODEC 수준에서 묵음 구간에서의 잡음 생성 기능을 수신단에서 지원해야 한다. 이를 위하여 WPVCP 프레임내에는 잡음 파라메타가 포함되어 있으며, 이를 이용하여 수신단은 잡음을 생성하도록 한다.

마지막으로, 패킷 음성 프레임 구조와 관련하여, cdma2000 매체 접근 제어 계층을 이용한 패킷 음성 서비스를 지원하기 위해서는 계층별 프레임 구조가 정의되어야 한다. 첫째는 WPVCP계층에서의 가변길이 프레임 구조이며, 둘째는 cdma2000 매체 접근 제어 계층에서의 20ms구조의 고정 길이 패킷 프레임을 음성 서비스가 용이한 형태로 수정한 구조이다.

WPVCP 프로토콜에서 가변길이의 음성 프레임은 음성 정보 및 WPVCP 프로토콜

관련 정보를 포함하여 도 7과 같은 구조로서 정의된다. 이는 일부 연동 과정을 통하여 ITU-T G.764와 호환성을 제공한다.

즉, WPVCP 프레임 구조는 도 7에서 나타나듯이 가변 길이 구조이며, 3바이트의 고정 헤더(header)부분과, 가변길이 음성 정보의 길이를 나타내는 부가적인 길이(length) 필드, 그리고 헤더부분이 무선 에러 환경에서 정확하게 전달되도록 하기 위한 FEC(Forward Error Correction) 혹은 CRC 필드를 가지고, 혼잡구간 혹은 에러 발생시 음성 정보의 선택적인 블록킹을 위한 음성 정보부분(Optional Droppable Blocks)과 필수적으로 전달되어야하는 음성 정보부분(Non-droppable Blocks)으로서 이루어 진다.

WPVCP 프레임의 각 필드에 대한 설명은 다음과 같다. 세션 식별 필드(session ID)는 세션 ID(Identifier)와 같은 논리 채널 번호로 나타내며, 복수 채널의 식별을 위하여 사용되고, 패킷 음성 매체 접근 제어 계층의 서브 시퀀스 필드와 함께 사용한다. M(More bits) 필드는 WPVCP에서 음성 활성화시의 첫번째 메세지인 경우는 1, 아닌 경우는 0으로 처리한다. 프레임 시퀀스 번호(Sequence Number)는 4bits 크기를 가지며, 심한 에러 환경에서 보다 큰 시퀀스 번호를 고려할 수 있다.(예: 7~8bits) Time Stamp 필드는 음성 패킷 생성 시간(혹은 ITU-T의 입장에 따라 패킷에 대한 큐잉 지연의 축적값)을 나타내고, 음성 복원시에 동기화를 위한 정보로서 사용한다. 잡음 필드(Noise)는 음성 패킷 생성시의 잡음도를 포함하며, 묵음 구간시에 수신단에서 잡음을 발생시킨다. Block Dropping Indicator 필드는 현재의 음성 패킷에서 우선순위가 낮아 폐기 가능한 블록을 표시한다. (혼잡구간 및

지연시 보상 방안을 지원하기 위한 방안) 정보 길이 필드(Length)인 경우에는 전송하는 정보가 가변 길이의 압축이므로, 해당 시간에서의 압축된 정보 길이를 나타낸다. 프레임 헤더 CRC/FEC 필드는 FEC를 통하여 헤더의 에러를 복구하는 경우에 사용된다. 선택사항인 데이터 영역의 CRC/FEC 필드의 경우에는 패킷 음성 데이터의 재전송이 의미가 없으므로 CRC만 지원하든지, 아무런 에러 제어 필드를 지원하지 않는 구조를 고려하여 사용하지 않는다.

패킷 음성 서비스 지원을 위한 매체 접근 제어 계층 프레임 구조는 도 8과 같이 기본적으로 cdma2000 매체 접근 제어 계층의 트래픽 프레임 구조로서, 20ms 길이를 가지는 고정 길이 프레임으로 가정한다. 특별히, 패킷 음성 서비스의 지원을 위한 서브 시퀀스 필드가 추가되어 WPVCP가 패킷 음성 서비스를 효과적으로 지원할 수 있도록 한다.

상기 도 8를 참조하면, 상기 매체 접근 제어 계층 프레임은 맨 먼저 서브 프레임 번호를 가지며, 분할된 패킷 음성을 저장하는 공간을 가지고, 다음으로 물리 계층과 공유하여 사용되는 CRC(Cyclic Redundancy Check)와 테일(Tail)비트를 가진다. 상기 프레임 구조에서 CRC와 Tail 필드는 물리 계층과 매체 접근 제어 계층이 공유하는 영역으로서, 실질적인 필드의 생성과 처리는 물리 계층이 담당한다.

패킷 음성 서비스를 지원하기 위한 서비스 시나리오는 WPVCP의 상태와 매체 접근 제어 계층의 상태에 따라서 다양하게 구성될 수 있다. 이는 근본적으로 매체 접근 제어 계층이 전송할 트래픽이 없으면 채널을 해제하는 속성에 기반하며, 이로 인하여 Control Hold, Active, Suspended, Dormant 상태간을 천이하는데 기인한다.

아울러, 물리 계층도 일반적인 Normal과 전력 감소를 위한 Sleep 상태로 천이하므로, WPVCP와 매체 접근 제어 계층, 그리고 물리 계층의 상태에 따라서 다양한 시나리오가 고려될 수 있다. 이러한 시나리오를 고려하는 가장 큰 이유는 결정적으로 end-to-end의 지연을 수용할 수 있는 환경을 고려하기 위함이다.

패킷 음성 프로토콜의 설계시에 가장 중요한 문제는 패킷 프로토콜의 경우는 항상 트래픽을 전송할 수 있는 트래픽 채널을 호의 해제시까지 유지하지 않고, 필요시에만 트래픽 채널을 요청하고 트래픽의 전송이후에는 해제한다는 점이다. 따라서, cdma2000 매체 접근 제어 계층을 이용한 패킷 음성 프로토콜의 설계를 위해서는 매체 접근 제어 계층, 그리고 DCCH 물리 계층의 Normal/Sleep/Disconnet 상태에 따른 트래픽 채널의 할당시의 지연을 우선적으로 고려하여야 한다.

일반적인 유선망에서의 패킷 음성 프로토콜의 end-to-end 지연의 한계치가 200ms로 정의되는 것을 감안한다면, 고속 패킷 데이터 매체 접근 제어 계층을 이용하는 경우에는 매체 접근 제어 계층의 상태가 Active/Control-Hold이고, DCCH의 물리 계층이 Normal/Sleep인 경우만이 패킷 음성 서비스의 지원을 위하여 이용 가능한 것을 알 수 있다.

특별히, Active 상태에서는 전용 트래픽 채널을 가지고 있는 상태이므로, 패킷 음성 프로토콜이 Active 상태인 경우를 선호한다면 음성 서비스의 지연문제는 거의 없지만, 사실상 Active 상태에 오래 머물수록 전용 트래픽 채널을 유지해야함에 따라 회선형 서비스와 동일한 효과를 나타내는 것을 볼 수 있다. 이 경우에는 채널의 재사용율이 매우 낮으므로 많은 가입자를 수용하기에는 문제가 있다.

다음으로 Control Hold 상태인 경우에는 전용 트래픽 채널이 없고, 전용 제어 채널만이 할당되어 있는 상태이므로 트래픽 채널의 재사용율이 매우 높아 많은 수의 가입자를 지원할 수 있다. 특히, 전용 제어 채널이 DTX 모드에 의하여 동작하고 long-code에 의하여 식별되므로, 전용 제어 채널의 유지로 인한 대역의 손실은 거의 없다. 특히, 매체 접근 제어 계층이 Control Hold 상태에 있는 경우에, DCCH의 물리 계층이 Sleep 모드로 동작하는 경우에는 기지국과 이동 단말에서 전력 감소 효과를 지원할 수 있으므로 매우 효과적인 대역과 단말의 사용이 용이한 구조를 지원한다. 아울러, DCCH가 Normal 모드로 동작하는 경우와 Sleep 모드로 동작하는 경우에는 트래픽 채널 할당 지연은 20~30 ms 수준이므로 음성 서비스의 end-to-end 지연을 수용할 수 있는 정도로 고려된다.

매체 접근 제어 계층이 제어유지(Control Hold) 상태이고, DCCH의 물리 계층 상태가 슬립(Sleep) 모드인 경우의 음성 트래픽 전송을 위한 전용 트래픽 채널의 할당 지연 및 시나리오가 도 9에 나타나 있다. 도 9는 단말에서 트래픽 채널을 요청하는 과정으로서 기지국이 채널을 요청하는 경우에도 대칭적인 구조를 가진다.

상기 도 9를 참조하면, 911단계에서 WPVCP로 음성 트래픽이 도착하면, 상기 WPVCP는 913단계에서 음성 트래픽 전송을 위한 전용 트래픽 채널(pvch; 패킷음성 채널) 할당을 r-dcch 논리 채널을 통하여 매체접근제어 계층으로 요청한다. 그러면 상기 매체접근제어 계층(941)은 915단계에서 물리계층으로 dtch(전용 트래픽 채널) 할당을 요청한다. 이 경우 DCCH 물리 채널이 Sleep 모드인 경우에는 Wakeup 절차가 요구되며, 이로 인하여 역방향의 pilot 채널을 ON함으로서, 단말기는 917단계에서

기지국으로 Wakeup을 요청한다. 그러면, 상기 기지국은 919단계에서 f-dmch를 통하여 상기 Wakeup에 대한 응답을 상기 단말기로 전달하고, 이에 상기 단말기는 921단계에서 r-dmch를 통하여 상기 기지국으로 r-dtch의 할당을 요청한다. 따라서, 상기 기지국의 물리 계층은 923단계에서 매체접근제어 계층944으로 전용 트래픽 채널(dtch) 할당을 요청하고, 이에 상기 매체접근제어 계층은 925단계에서 상기 물리 계층943으로 전용채널 할당을 통보한다. 그리고 상기 기지국은 927단계에서 트래픽 채널 할당을 f-dmch를 통해 상기 이동 단말로 통보한다. 그러면, 상기 단말기의 물리 계층은 929단계에서 상기 매체접근제어 계층으로 전용 트래픽 채널(dtch) 할당을 통보하고, 이에 상기 매체접근제어 계층은 931단계에서 WPVCP으로 패킷 음성 채널 할당을 통보한다. 상술한 과정을 통해 단말기는 활성화된 패킷 음성 트래픽을 전달할 수 있는 전용 트래픽 채널을 획득하며, 상기 획득된 전용 트래픽 채널을 통해 음성 트래픽의 전송을 시작한다. 이 경우 상기 dmch를 통한 메시지의 송수신은 5ms의 작은 제어 메시지를 사용하므로 제어에 따른 지연이 매우 작으며, 아울러, 전용 제어 채널의 경우 long-code를 통하여 각각의 dmch가 식별되므로 전용 제어 채널의 사용으로 인한 대역 감소가 거의 없는 구조를 가진다. 아울러, Sleep 모드를 이용하므로써 기지국과 단말에서의 전력 감소 효과도 제공할수 있다.

WPVCP는 cdma2000 매체 접근 제어 계층과의 관계성에 따라 도 10과 같은 상태 천이도를 기반으로 하여 동작한다.

상기 도 10을 참조하면, Null-State(널 상태)1011은 패킷 음성 서비스의 요청이 개시되지 않은 상태이며, 기지국 혹은 이동 단말에서 무선 패킷 음성 서비스

가 개시되면, Initialization State(초기화 상태)1012로 천이한다. 즉, 패킷 음성 서비스의 요청이 개시되어 해당 서비스의 지원을 위한 호 처리 과정이 수행중인 상태로 천이한 후, 서비스 요청협상이 호 처리과정을 통하여 이루어 지면, Deactive State(유지 상태)1013으로 천이하여, 패킷 음성 서비스가 연결되었으나, 아직 음성의 활성화가 이루어지지 않아서 트래픽이 발생하지 않는 경우로서 유지된다. 이때, 이동 단말 혹은 기지국에서 음성 트래픽이 활성화되면, 전용 트래픽 채널의 할당을 위한 Ready State(준비 상태)1024로 천이하고, 이는 패킷 음성 서비스가 활성화되었으므로, pvch(packet voice channel;패킷 음성 채널)의 요청이 이루어져 진행중인 상태를 의미한다. 트래픽 채널이 할당되고, 실제적인 트래픽의 전송이 가능해지는 경우에는 Active State(전송 상태)1015로 천이하여 패킷 음성이 활성화되며, 패킷 음성 트래픽 채널의 할당이 이루어져서 트래픽을 전송하는 상태로서 유지된다. 음성 트래픽의 전송이 완료되면, 다시 WPVCP는 Deactive State(유 상태)1013으로 천이하여 다음의 활성화를 대비한다.

또한, WPVCP는 지연 및 에러에 대해서도 효과적인 성능을 제공한다.

도 11은 정상적인 환경에서 수신된 음성 패킷의 처리 과정을 보여준다.

상기 도 11를 참조하면, 정상적인 경우에 음성 패킷은 무선단의 RTT(?) 지연을 보상하는 동기화 지연에 따라 일정시간 버퍼에 저장된 후, 연속적으로 도착한 음성 패킷들과 함께 상위의 응용 프로그램에게 전달된다. 즉, 동기화 기능과 관련하여, 무선단에서의 지연에 따른 지연문제를 보상하기 위하여 WPVCP는 첫번째 수신된 프레임의 지연을 기반으로하는 build-out 지연을 지원하며, 이는 ITU-T의 입장

에 따라 10ms order로 산출한다. Build-out 방안은 첫번째 프레임의 수신이후 패킷 내의 time-stamp 정보를 기반으로하여, RTT를 계산하고, 이후 수신되는 모든 프레임은 build-out 만큼의 지연 이후에 전달하므로써 이루어 진다.

도 12는 연속적인 프레임에 지연이 발생하는 경우로서, 이는 무선단의 지연이나 물리 계층 및 매체 접근 제어 계층의 처리 지연으로 발생할 수 있다. 이 경우 WPVCP는 현재 가용한 프레임부분을 재사용하여, 전체 프레임을 버리지 않고 일부를 회복시키는 방안을 제공한다.

도 13a, 13b, 13c는 에러가 발생하는 경우의 처리를 보여준다. WPVCP는 서브 시퀀스 번호에 기반한 에러검출을 지원하며, 가변 길이 프레임의 일부가 파손되는 경우에는 상기 WPVCP에서 적절한 보상 기능을 수행하여 음성 트래픽을 상위 응용부로 전달한다. 즉, 파손된 부분에 더미 슬롯(dummy slot)을 삽입하여 상위 응용부로 전달한다. 여기서 상기 도 13a는 프레임의 중간 일부분이 유실된 경우에 해당하며, 상기 도 13b는 프레임의 마지막 부분이 유실된 경우 및 상기 도 13c는 프레임의 첫 번째 시퀀스 번호를 갖는 프레임이 유실된 경우에 해당한다.

상기한 바와 같이 에러 검출 및 보상 기능과 관련하여, WPVCP에서는 음성 트래픽의 재전송은 고려하지 않는다. 아울러, 음성 데이터는 기본적으로 에러 제어를 수행하지 않는다. 따라서, WPVCP 레벨에서 CRC만 사용하며, 헤더 부분에 대해서만 FEC를 지원하여 에러시의 복구 지원을 수행하도록 한다. 이를 통하여, 에러의 검출 및 헤더 필드의 에러 정정을 수행한다. 이는 일반적인 패킷 음성 프로토콜인 경우에 에러의 발생시에도 재전송 없이 보상 방안에 의하여 재사용하는 개념과 동일하며,

헤더부의 경우에는 WPVCP와 관련된 제어 정보를 전달할 수 있으므로, 이에 대한 재 전송이 없는 FEC 기능을 WPVCP 레벨에서 지원한다. 결론적으로 WPVCP는 서브 시퀀스 번호에 기반한 에러 검출을 지원하며, 가변 길이 프레임의 일부가 파손되는 경우는, WPVCP에서 적절한 보상 기능을 수행하여 해당 트래픽을 응용부로 전달하므로서, 근본적으로 음성 트래픽부의 에러 검출은 고려하지 않는다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같이 본 발명은 고속 패킷 데이터 시스템에서 무선 패킷 음성 서비스를 지원할 수 있는 WPVCP 프로토콜을 제안한다. 제안한 WPVCP 프로토콜은 회선형 서비스 중심인 이동 통신의 음성 서비스 구조를 패킷형 서비스 개념에서 지원하며, 이를 통하여 제한된 무선 자원의 활용을 극대화하였다. 즉, 묶음 구간으로 인한 기존 회선형 방안의 대역 낭비를 해결하고, 대역의 통계적 다중화 기법의 적용을 통한 가입자 증대를 극대화하였다. 이를 통하여 본 발명에서 제안한 방안이 기존 이동 전화 시스템과 비교하여 약 250%~280%수준의 가입자 증대 효과를 나타내는 잇점을 가진다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

고속 패킷 데이터 서비스를 지원하는 이동통신시스템에서의 패킷 음성 데이터 통신 방법에 있어서,

음성 트래픽이 발생하면 전용트래픽채널을 통하여 음성 트래픽을 패킷 형태로 송수신함을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 데이터 통신방법.

【청구항 2】

무선 패킷 음성 데이터 통신 방법에 있어서,

음성트래픽 발생시 발생된 트래픽을 무선패킷음성프로토콜 프레임 구조로 만들고, 이를 다시 다수의 매체접근제어 프레임으로 분할하여 할당된 전용트래픽채널로 전송하는 과정과,

상기 매체접근제어 프레임 수신시 이를 순서대로 무선패킷음성프로토콜 프레임으로 조립하여 상위 응용부로 전달하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 데이터 통신 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 발생된 트래픽은 발음구간에서 발생된 데이터임을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 데이터 통신방법.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임 조립중에,

첫 번째 매체접근제어 프레임 수신에 지연된 경우, 상기 지연에 기반한 보상 시간(build-out)을 계산하여 이후 수신되는 모든 매체접근제어 프레임을 상기 보상 시간만큼 지연시킨 후 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임을 조립함을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 데이터 통신방법.

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임 조립중에, 임의의 매체접근제어 프레임이 지연되어 수신된 경우, 상기 지연된 구간에 대해서 더미정보를 삽입하여 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임을 조립함을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 데이터 통신방법.

【청구항 6】

제2항에 있어서, 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임 조립중에, 임의의 매체접근제어 프레임이 설정시간내에 수신되지 않아 유실되었다고 판단시 더미슬롯을 상기 유실된 프레임 자리에 삽입하여 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임을 조립함을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 통신방법.

【청구항 7】

무선 패킷 음성 데이터 통신 장치에 있어서, 음성 트래픽 생성시 상위 응용부로부터 전달되는 데이터를 무선패킷음성 프로토콜 프레임 구조로 만들어 매체접근제어 계층부로 전달하는 무선패킷음성 프로토콜 계층과,

상기 무선패킷음성프로토콜 프레임 수신시 상기 무선패킷음성 프로토콜 프레

임을 매체접근제어 프레임 구조로 분할하고, 상기 분할된 매체접근제어 프레임들을 논리채널인 전용트래픽채널로 매핑시켜 물리채널인 부가채널로 전송하는 매체접근 제어 계층으로 구성됨을 특징으로 하는 무선 패킷 음성 데이터 통신장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 무선패킷음성프로토콜 프레임 구조가,
고정길이의 헤더부분과,
가변길이 음성정보의 길이를 나타내는 부가적인 길이 정보부분과,
헤더부분의 에러정정을 위한 에러정정부와,
에러발생시 음성정보의 선택적인 블록킹을 위한 음성 정보부분과,
필수적으로 전달되어야 하는 음성 정보부분으로 이루어짐을 특징으로 하는
무선 패킷 음성 데이터 통신장치.

【청구항 9】

제7항에 있어서, 상기 매체접근제어 프레임 구조가
무선패킷음성프로토콜 프레임을 조립하기 위한 서브 프레임 번호를 나타내는
서브 순서번호 부분과,
분할된 패킷 음성을 저장하는 정보부분과,
에러정정부와,
물리계층의 코딩의 초기값인 테일부분으로 이루어짐을 무선 패킷 음성 데이터 통신장치.

【청구항 10】

무선 패킷 음성 데이터 서비스 방법에 있어서,

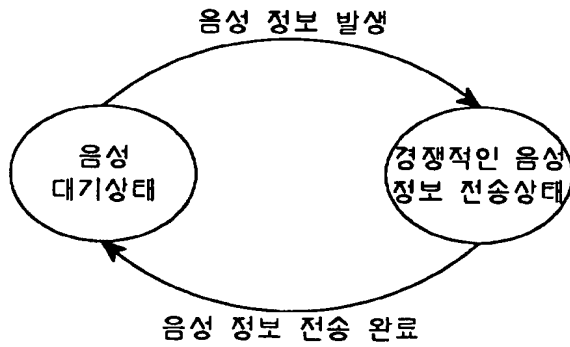
음성 트래픽 발생시 음성채널을 할당하고 음성채널 활성화상태로 천이하는
패킷화된 음성 트래픽을 송수신하는 과정과,

상기 음성채널 활성화상태에서 일정시간동안 데이터 송수신이 없을 시 음성
채널 슬립상태로 천이하는 과정과,

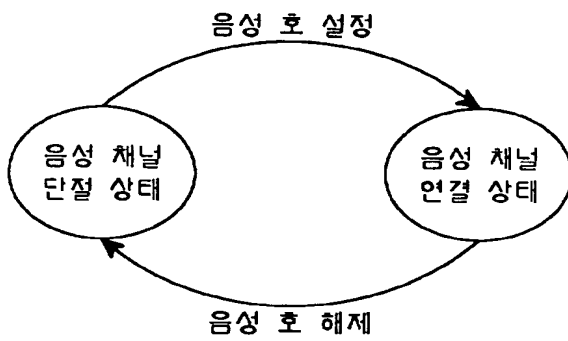
상기 음성 채널 슬립상태에서 음성 트래픽 발생시 웨이크업 절차를 수행하여
다시 상기 음성채널 슬립상태로 천이하여 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 무선
패킷 음성 데이터 통신방법.

【도면】

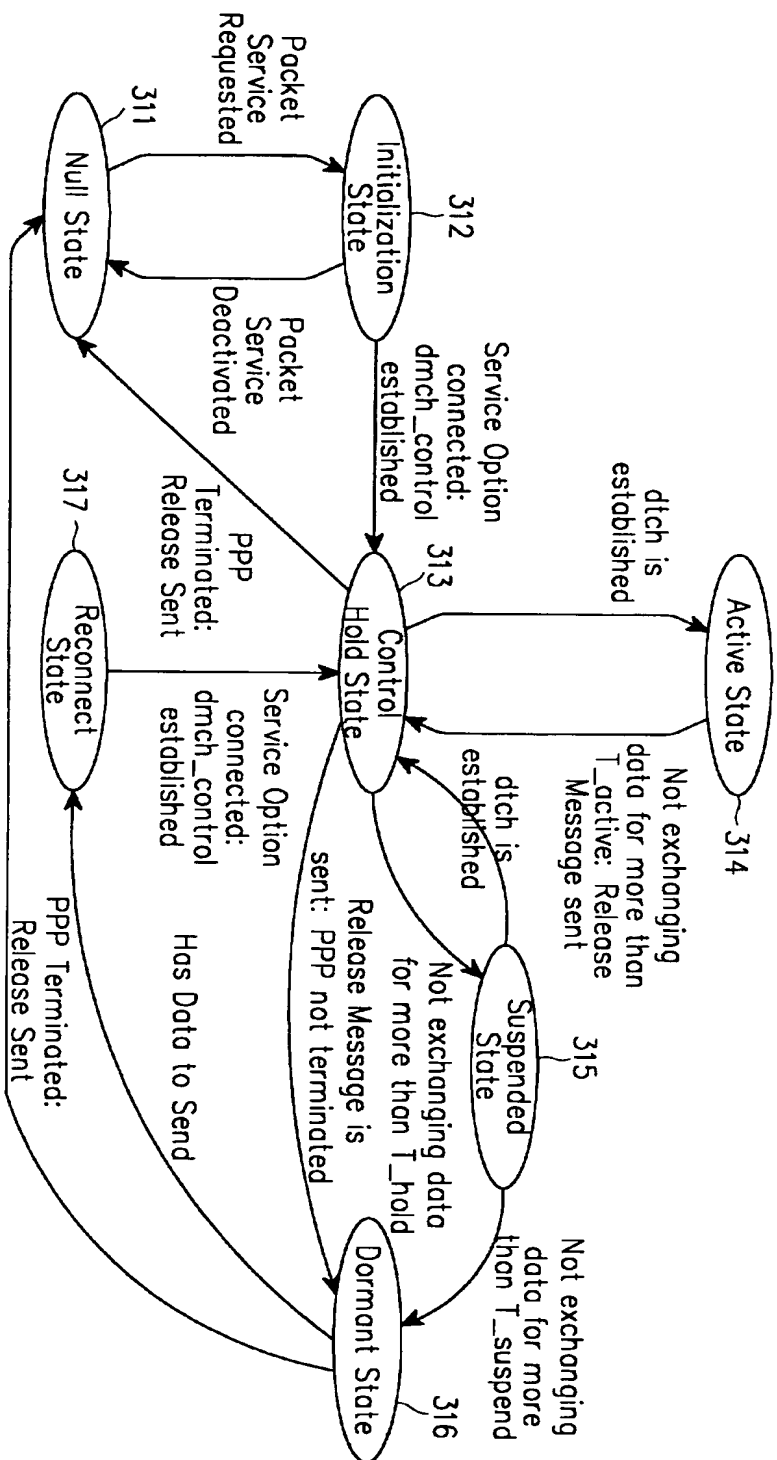
【도 1】

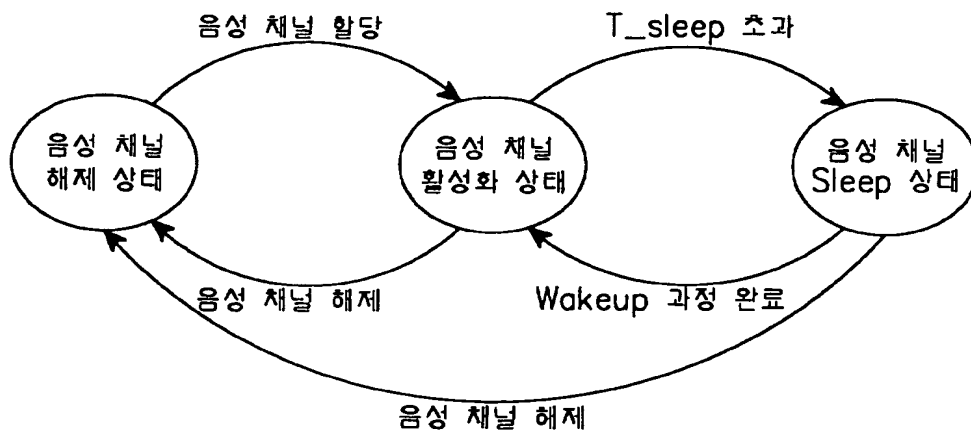


【도 2】

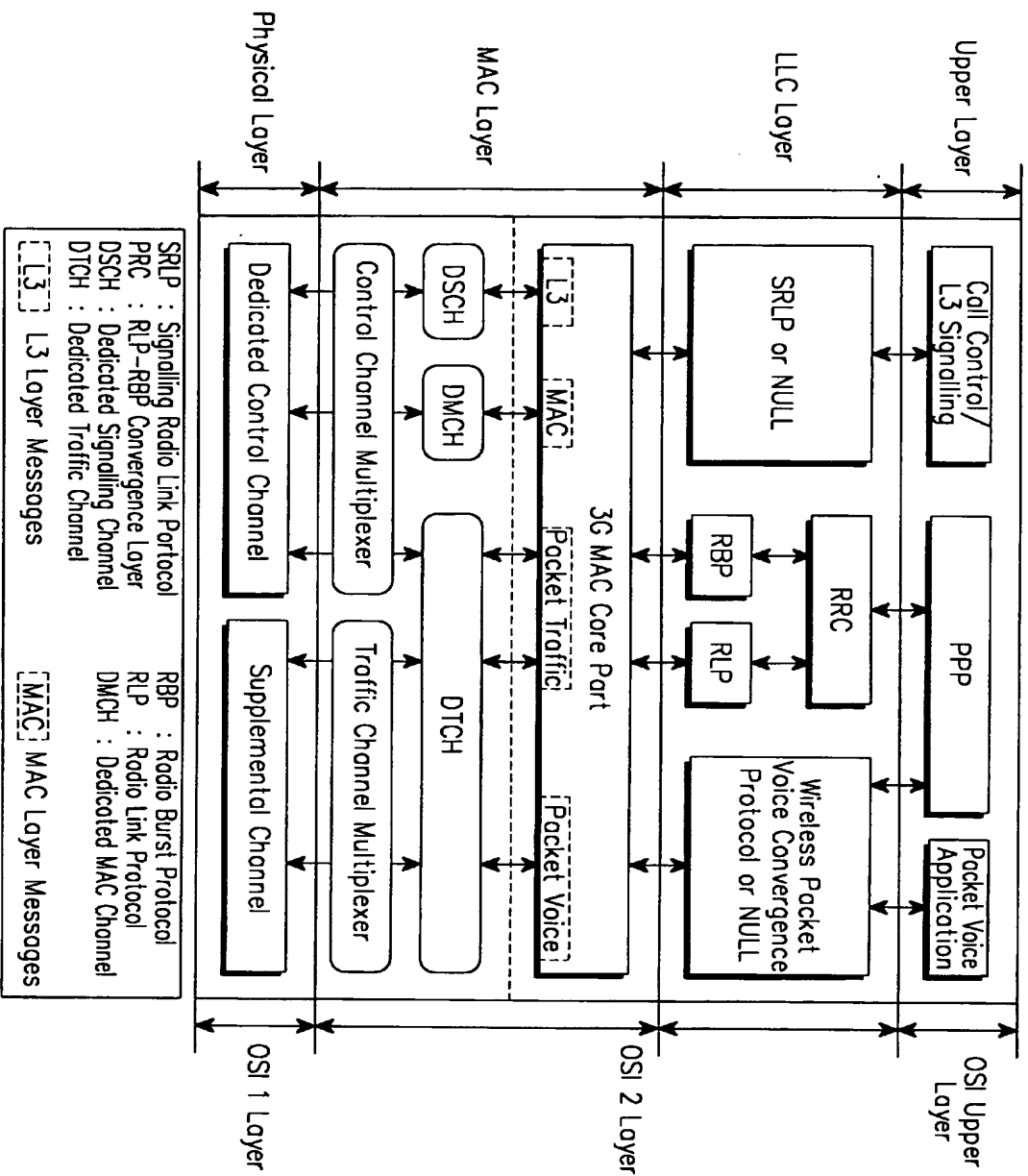


【도 3】



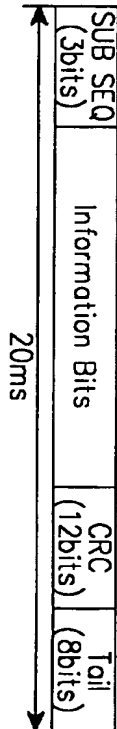


【도 5】

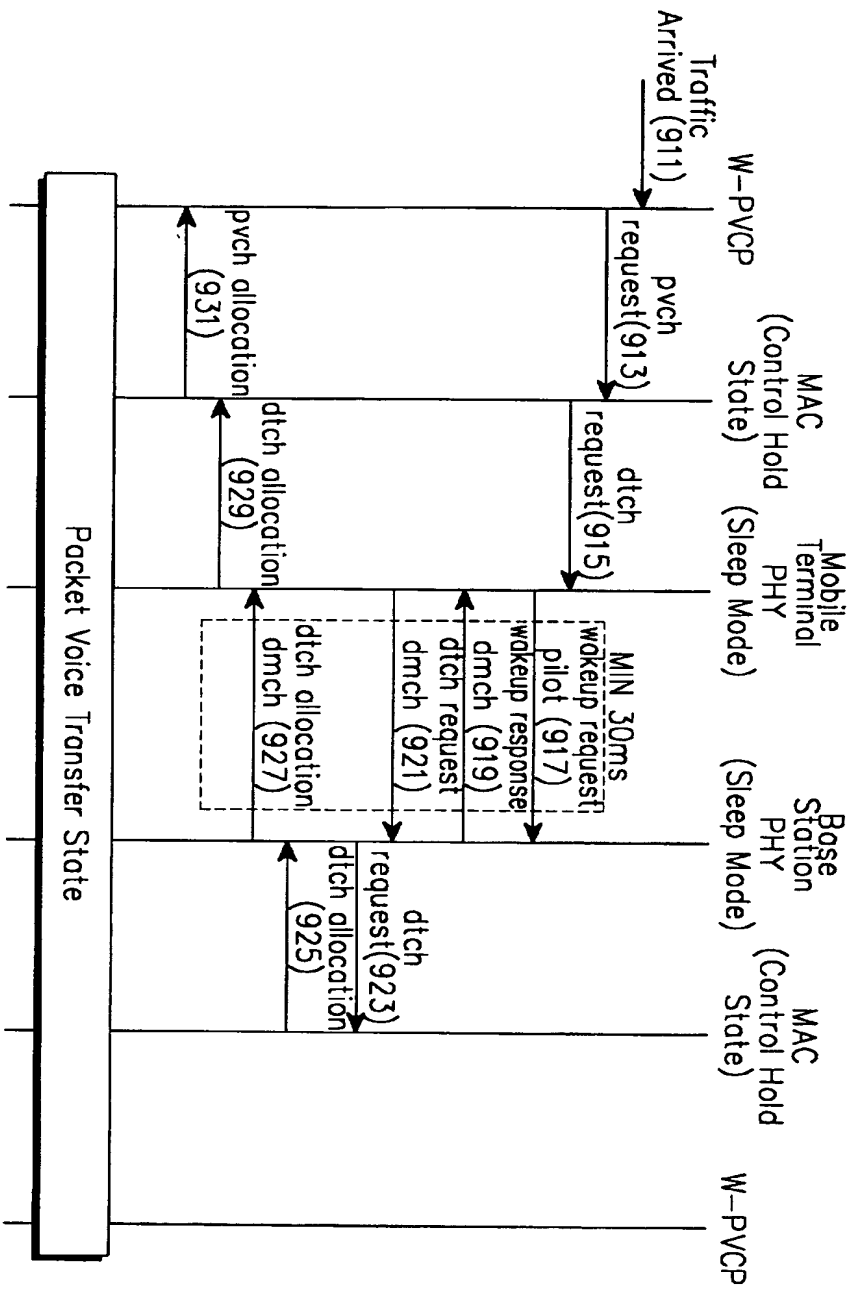


1	2	3	4	5	6	7	8	
Session ID			M	Sequence Number				Octet 1
Time Stamp								Octet 2
Block Dropping Ind				Noise				Octet 3
M1	M2	C1	C2					
Length – Upper (Optional)								Octet 4
Length – Lower (Optional)								Octet 5
FEC or CRC – Upper								Octet 6
FEC or CRC – Lower								Octet 7
Non-droppable Blocks								Variable
Optionally Droppable Blocks								Variable

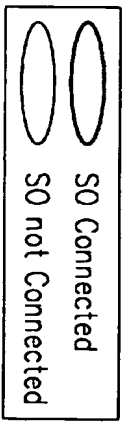
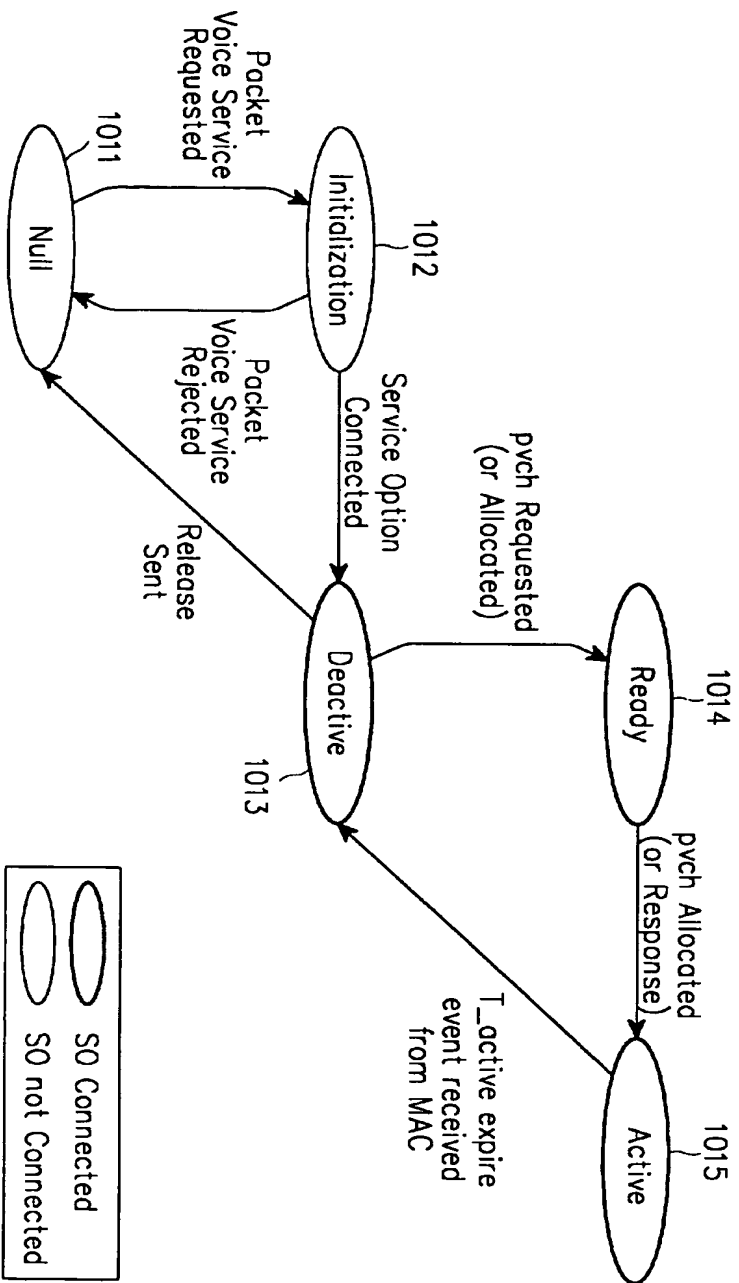
【도 8】



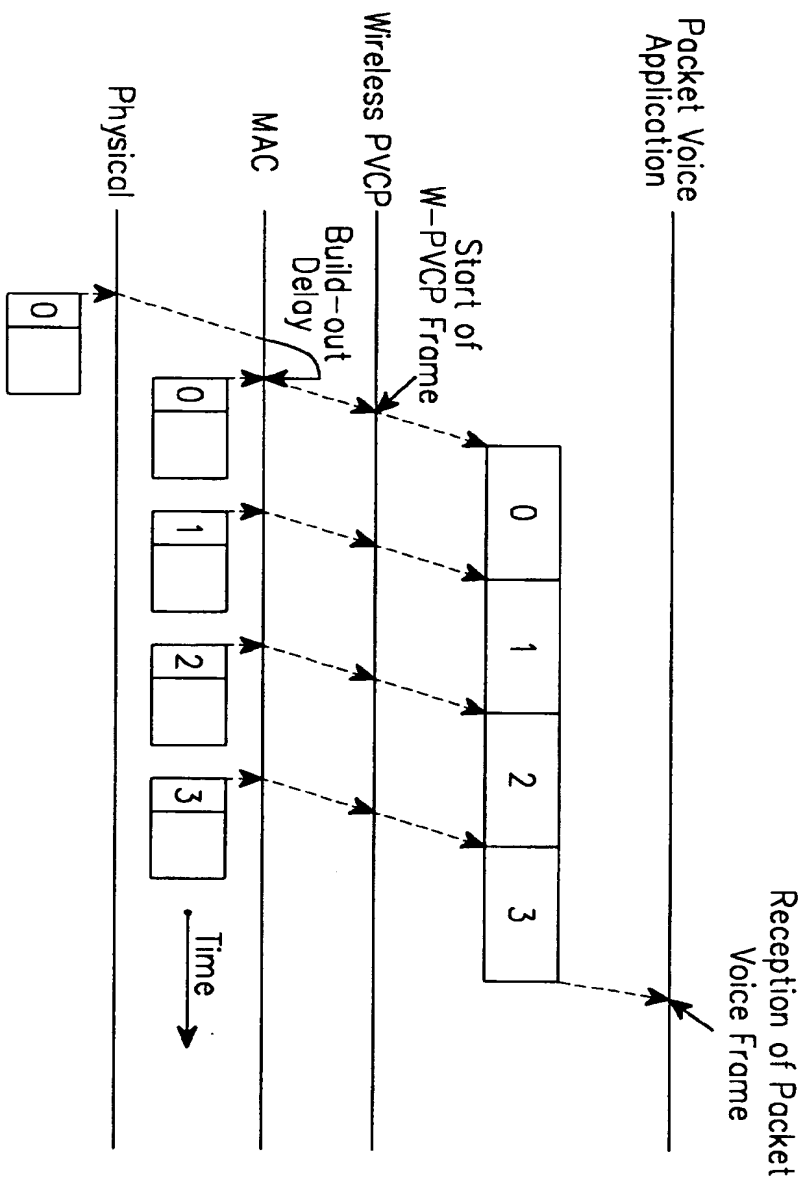
【도 9】



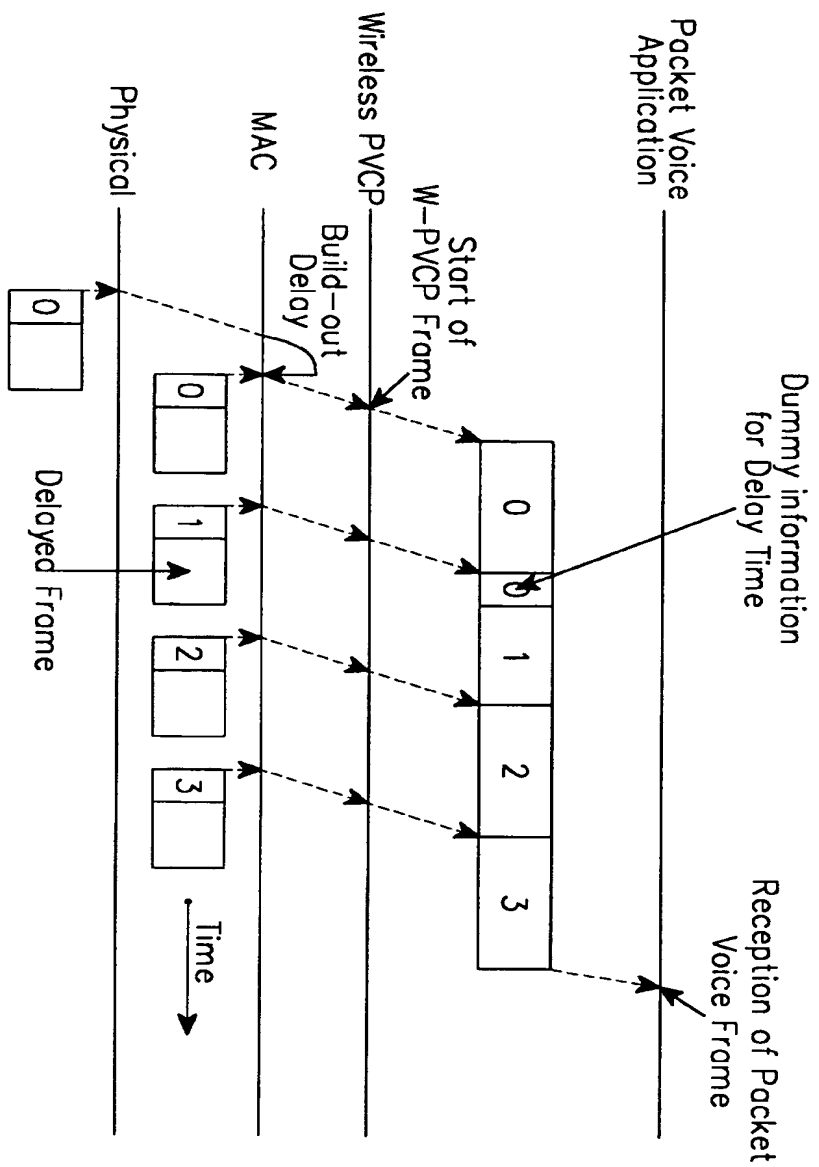
【도 10】



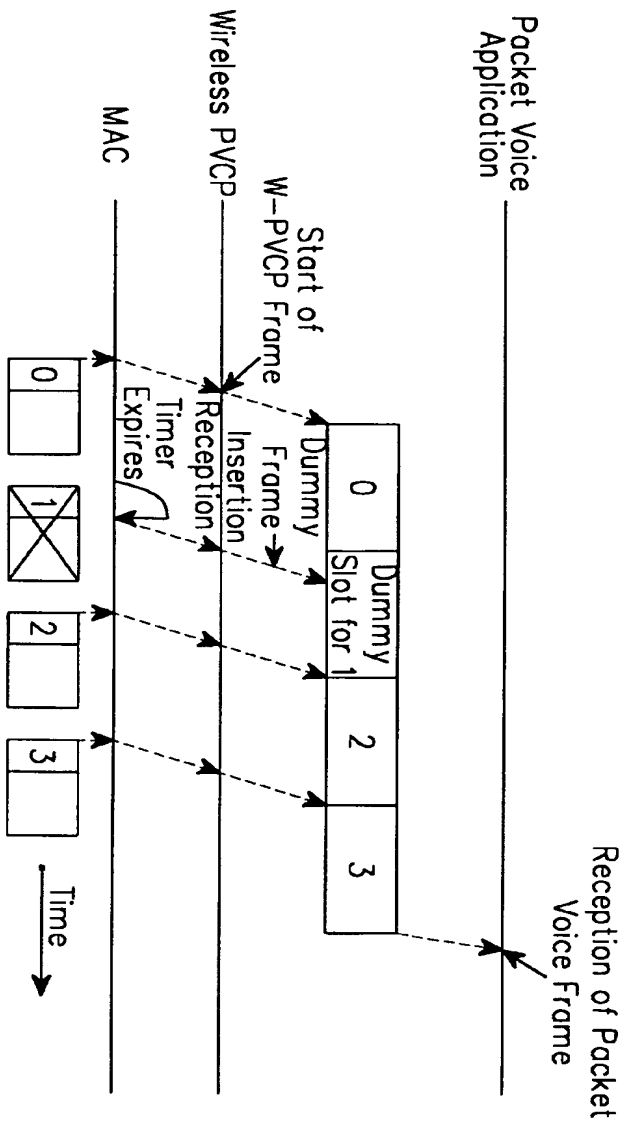
【 11 H】



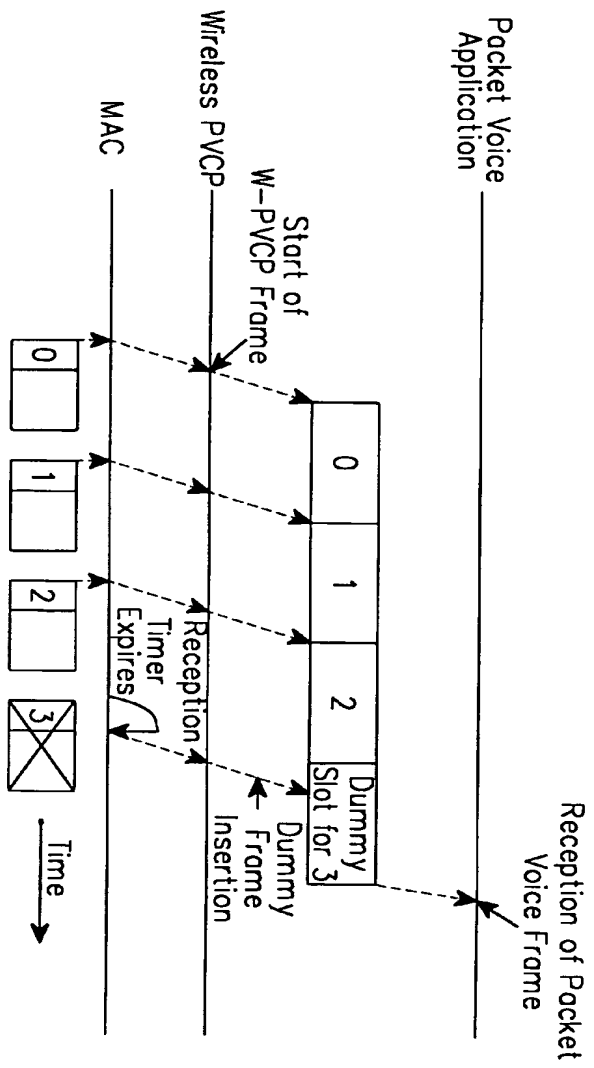
【图 12】



【図 13a】



【도 13b】



【图 13c】

